

Comportamiento ingestivo y respuesta productiva de novillos en pasturas de *Lotus tenuis*

Alejandra Patricia Acosta¹, J. L. Rossi, Graciela R. Acosta, Matías Bailleres, Rodolfo Golluscio, Alejandra Schor, Susana Filippini

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires Bs. As. Argentina

Grazing behavior and productive response of steers in a *Lotus tenuis* pasture

Abstract. This investigation, conducted at the INTA experimental farm in Chascomús, Buenos Aires, Argentina (35° 56' S, 57° 83' W), studied the effect of two different time of day (am and pm) to initiate grazing of a legume summer pasture on animal production. Two groups of 10 Angus steers each (311 ± 3.9 kg liveweight), allocated at random to treatments, grazed daily a new strip of herbage, the main component of which was birdsfoot trefoil (*Lotus tenuis*), starting at 09:00 (morning) or 13:00 (afternoon). There were three experimental periods: during the summer of 2012/2013: PI (10/12-02/01), PII (03/01-25/01), and PIII (26/01-20/02); in the last three days of each period herbage quality, grazing behavior, dry matter (DM) intake, and liveweight gain were measured. Data were analyzed per period by ANOVA using a completely randomized design in a general linear model. Grazing time in PII was longer in the afternoon than in the morning ($P < 0.05$) and the same trend was observed in PIII ($P < 0.07$). A similar result was recorded for rumination time. Afternoon grazing tended to result in higher intake and liveweight gain in all periods, but the differences between treatments were ($P < 0.05$) only in PIII (1102 vs. 1565 kg MS ha⁻¹ and 0.022 vs. 0.456 kg d⁻¹). It is concluded that the hour of grazing initiation of a *Lotus* summer pasture affected the grazing behavior of finishing steers; afternoon grazing promoted greater herbage intake and more rapid liveweight gain.

Key words: Angus steers, Birdsfoot trefoil, Grazing behavior, Herbage intake, Hours at pasture

Resumen. En un trabajo realizado en el Campo Experimental de INTA en Chascomús, Buenos Aires, Argentina (35° 56' S, 57° 83' W), se evaluó el efecto de dos diferentes horarios diarios (am, pm), de pastoreo en una pastura leguminosa estival sobre la respuesta animal. Dos grupos de 10 novillos británicos cada uno (311 ± 3,9 kg peso vivo) asignados al azar a los tratamientos tuvieron acceso diariamente a partir de 09:00 h o 13:00 h, a una nueva franja de forraje cuyo componente principal era *Lotus tenuis*. Los tres períodos experimentales durante el verano de 2012-2013 comprendieron las fechas: PI (10/12-02/01), PII (03/01-25/01) y PIII (26/01-20/02). En los últimos tres días de cada período se midieron la calidad del forraje, el comportamiento ingestivo, el consumo de materia seca (MS) y ganancia en peso vivo. Se sometieron los datos a un análisis de variancia según un diseño completamente aleatorio en un modelo lineal. En PII el tiempo dedicado a pastoreo fue mayor por la mañana que por la tarde ($P < 0,05$) y se observó la misma tendencia en PIII ($P < 0,07$). También mostró esta tendencia el tiempo dedicado a la rumia. El pastoreo vespertino tendió a promover mayor consumo de forraje y ganancia en peso vivo, pero las únicas diferencias ($P < 0,05$) entre los tratamientos fueron las de P III (1102 vs. 1565 kg MS ha⁻¹ y 0,022 vs. 0,456 kg d⁻¹). Se concluye que la hora de iniciar el pastoreo en una pastura estival de *Lotus* afectó el comportamiento ingestivo de novillos en acabado; pastoreo por la tarde promovió mayor consumo de forraje y tasa de ganancia en peso vivo.

Palabras clave: Comportamiento ingestivo, Consumo de forraje, Horario de pastoreo, Lotus, Novillos británicos

Recibido: 2013-07-26 Aceptado: 2015-04-26

¹ Autor para la correspondencia: Alejandra Patricia Acosta acosta@agro.uba.ar

Introducción

El desarrollo de la ganadería bovina en la Argentina estuvo tradicionalmente sustentado en el pastoreo de pasturas naturales o cultivadas. Los sistemas de producción de base pastoril posibilitan la obtención de productos de menor costo y elevada calidad para el consumo humano, al utilizar una fuente de nutrientes más económica constituida por pasturas y pastizales (Clark y Kanneganti, 1998). No obstante en los últimos años se produjo su desplazamiento hacia ambientes marginales, justificado en la mayor rentabilidad de los cultivos agrícolas (Aizen *et al.*, 2009). En este contexto, resulta de interés el uso de especies forrajeras cuyas características adaptativas permitan potenciar la producción ganadera en estos ambientes menos productivos. El Lotus (*Lotus tenuis*) es una leguminosa tolerante a suelos de baja fertilidad, pH elevado, y anegamientos frecuentes; adaptada a áreas marginales en zonas templado – húmedas (Charlton, 1983; Maddaloni y Ferrari, 2005).

Debido a su calidad forrajera puede ser utilizada para el engorde de ganado vacuno en sistemas pastoriles, donde se han registrado tasas de ganancia de peso de 1,2 kg día⁻¹ durante el verano en novillos alimentados con esta leguminosa (Wen *et al.*, 2002). La ocurrencia de cambios en la calidad del forraje durante el día es bien conocida tanto en gramíneas (Griggs *et al.*, 2005; Acosta *et al.*, 2009,) como en alfalfa (Burns *et al.*, 2005), en particular el aumento ocurrido en la concentración de MS y CHS durante el día como resultado de la acumulación de productos de la fotosíntesis; en consecuencia, el horario en que la pastura es ofrecida al rodeo puede condicionar la respuesta animal lograda. El objetivo del presente trabajo fue evaluar, durante la etapa de terminación en el período estival, el comportamiento ingestivo, el consumo y la ganancia de peso de novillos británicos pastoreando una pastura de Lotus ofrecida en dos horarios del día.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento de Buenos Aires, (35° 56' S, 57° 83' O) durante los meses de diciembre (2012), enero y febrero (2013). Se utilizaron dos lotes de 10 novillos británicos de 311 ± 3,9 kg de peso vivo promedio al inicio del experimento. Se estudiaron dos tratamientos T1: utilización de pastura de *Lotus tenuis*, por la mañana (matutino) y T2: utilización de la misma pastura por la tarde (vespertino); en tres períodos experimentales PI: 10/12/2012 al 02/01/2013; PII: 03/01/2013 al 25/01/2013 y PIII: 26/01/2013 al 20/02/2013. Cada período consistió en una etapa inicial de adaptación del animal a la dieta y otra final de tres días cuando se realizaron las observaciones y registros de información relevante. Para evaluar la ganancia diaria de peso vivo, al inicio de cada período se realizó encierre nocturno de cada grupo de animales, con pesadas individuales posteriores.

Manejo y mediciones en la pastura

Se utilizó una pastura constituida por *Lotus tenuis*. El inicio del pastoreo se pautó con disponibilidades de forraje que permitieran cubrir una asignación forrajera diaria de MS no inferior al 4% del peso vivo promedio por animal. La asignación diaria objetivo fue de 20 kg MS. El consumo aparente de forraje se estimó como la diferencia entre la biomasa prepastoreo y la postpastoreo, en cada período de evaluación (Le Du

y Penning, 1982), medidas por cortes al ras del suelo de 10 submuestras de 0.09 m² al azar por parcela, realizadas inmediatamente antes y después de cada pastoreo. Este material se secó en estufa a 60°C hasta verificar peso constante. El valor nutritivo de la pastura se analizó sobre el material cosechado en cortes prepastoreo determinándose el porcentaje de MS, el contenido de proteína bruta (PB) por el método semi-micro Kjeldhal (AOAC, 1995), de fibra detergente neutro (FDN) (Goering y Van Soest, 1970) y carbohidratos solubles (CHS) (Yemm y Willis, 1954).

El comportamiento ingestivo, se registró en los últimos tres días de cada período, en seis animales previamente identificados, por observación visual de la actividad dominante (pastoreo, rumia, descanso) de cada animal identificado, cada cinco minutos, en el intervalo de 09:00 a 13:00 para el tratamiento matutino, y de 13:00 a 17:00 para el vespertino.

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con dos tratamientos u horarios de pastoreo (matutino vs. vespertino). Se realizó el análisis de varianza de los datos recopilados en cada período, utilizando un modelo lineal que consideró como factor fijo a los tratamientos aplicados.

Resultados y Discusión

Para cada uno de los tres períodos estudiados se determinó la composición química de la pastura de Lotus. El valor de MS varió entre 21 y 35%. Los valores tendieron a ser superiores en el pastoreo vespertino, pero se observó diferencias significativas entre horarios de pastoreo solo en el PII ($P<0,05$; Cuadro 1). Los valores promedios de FDN, PB y CHS, fueron 48% vs 50, 14% vs 15%, y 6,35 % vs 6,50% para el tratamiento de T1 y T2, respectivamente. Acosta *et al.* (2012), registraron resultados similares para FDN y PB durante el periodo estival.

Los animales que pastorearon por la tarde tendieron a presentar consumos de forraje superiores en los tres períodos analizados (1006 vs. 1288 Kg MS ha^{-1}), con diferencias en PII y PIII ($P<0,05$; Cuadro 2). Existe información que indica un aumento en el consumo de forraje cuando es ofrecido por la tarde (Gregorini, 2012; Acosta *et al.*, 2010) asociado al aumento en el contenido de MS al comportamiento de los animales, que prolongan el tiempo destinado al pastoreo. En este estudio presente, si bien esta

tendencia fue evidente en los tres períodos las diferencias a favor de F2 en el contenido de MS solo fueron significativas en PII (26 vs. 35%; $P<0,05$) y lo mismo sucedió con el tiempo de pastoreo (100 vs 117 min; $P<0,05$).

Por el contrario, el tiempo de rumia fue menor para F2 en PII, PIII y en total. En coincidencia con el mayor consumo de forraje del pastoreo vespertino y el aumento en la actividad de pastoreo, las ganancias de peso también mostraron una tendencia a superar los valores registrados en el pastoreo matutino, en los tres períodos analizados. Las ganancias de peso obtenidas en este ensayo fueron inferiores a las observadas por Wen *et al.* (2002) y Acosta *et al.* (2012) que trabajaron, con pasturas de Lotus durante la etapa de terminación de novillos británicos y registraron ganancias diarias de 1,20 kg y 0,80 kg respectivamente. Si bien en el presente trabajo las ganancias de peso tendieron a ser superiores con T2, solo fueron significativas en PIII ($P<0,05$). La misma respuesta se observó en el consumo de MS y tiempo de pastoreo ($P<0,05$; Cuadro 2).

Conclusiones

Los resultados indican que el pastoreo vespertino contribuyó al mayor consumo de forraje como resultado de un aumento del tiempo dedicado a la

actividad de pastoreo. El mayor consumo a su vez contribuiría al logro de mejor engorde durante el período estival.

Cuadro 1: Composición química de la pastura de Lotus para tres períodos durante el verano.

	PI			PII			PIII		
	T1	T2	EEM	T1	T2	EEM	T1	T2	EEM
MS (%)	21a	27a	3,4	26a	35b	1,3	31a	34a	1,0
FDN (%)	50,1a	47,7a	1,6	44,8a	53,1a	3,4	51,1a	50,4a	2,2
PB (%)	15,6a	16,4a	0,7	13,7a	15,4a	0,9	14,0a	15,2a	0,7
CHS (%)	6,6a	7,2a	0,3	6,9a	6,3a	0,4	5,4a	6,0a	0,3

PI: período 1; PII: período 2; PIII: período 3; T1: pastoreo matutino; T2: pastoreo vespertino; MS: materia seca; FDN: fibra en detergente neutro; PB: proteína bruta; CHS: carbohidratos solubles. EEM: error estándar de la media.

a, b Letras distintas dentro de cada período de medición indican diferencias significativas para cada variable ($P<0,05$)

Cuadro 2: Comportamiento ingestivo, consumo y ganancia de peso vivo de novillos en pastoreo de *Lotus tenuis*

	PI			PII			PIII		
	T1	T2	EEM	T1	T2	EEM	T1	T2	EEM
Pastoreo (min)	160,8a	165,0a	6,6	100,0a	117,5b	17,8	124,2a	157,5b	16,4
Rumia (min)	25,4a	44,2b	4,3	27,5b	6,7a	6,5	11,7a	6,7a	7,1
Descanso (min)	54,2b	30,8a	6,4	112,5a	115,8a	22,1	104,2a	75,8a	16,1
Consumo (KgMS/ha)	1053a	1345a	105,6	864a	956b	52,6	1102a	1565b	75,5
Ganancia de peso (Kg/día)	0,370a	0,396a	0,07	0,609a	0,670a	0,17	0,202a	0,456b	0,07

PI: período 1; PII: período 2; PIII: período 3; T1: pastoreo matutino; T2: pastoreo vespertino; EEM: error estándar de la media.

Letras distintas dentro de cada período de medición indican diferencias significativas para cada variable ($P<0,05$).



Literatura Citada

- Acosta, A., N. Miguens Piran, G. Acosta, J. J. Rossi, M. Bailleres, R. Golluscio, y A. Schor. 2012. Respuesta animal bajo pastoreo de *Lotus tenuis* con y sin suplementación de grano de maíz. Rev. Arg. Prod. Anim. 32 (Supl 1):266.
- Acosta, G., J. L. Rossi, A. Acosta, and M. V. Mirco. 2010. Grazing behavior and productive response of steers strip grazing a winter pasture commencing during the morning or the afternoon. An overview of research on pastoral-based systems in the southern part of South America. Section III, 187-188.
- Acosta, G., J. L. Rossi, A. Ayala Torales, and A. Acosta. 2009. Delaying the time of morning grazing improves milk production in winter. Proc. NZ Soc. Anim. Prod. 69: 46-50.
- Aizen, M. A., L. A. Garibaldi, y M. Dondo. 2009. Expansión de la soja y diversidad de la agricultura argentina. Ecol. Austral. 19 (1): 45-54.
- AOAC. 1995. Official methods of analysis. (16th Ed.) The Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA.
- Burns, J. C., H. F. Mayland, and D. S. Fisher. 2005. Dry matter intake and digestion of alfalfa harvested at sunset and sunrise. J. Anim. Sci. 83: 262.
- Charlton, J. F. L. 1983. Lotus and other legumes. In G.S. Wratt and H.C. Smith (Eds.). Plant Breeding in New Zealand Butterworths, 253-257. Wellington, New Zealand.
- Clark, D. A. and V. R. Kanneganti. 1998. Grazing management systems for dairy cattle, In: J. H. Cherney and D. J. R. Cherney (Eds). Grass for Dairy Cattle, CAB International. Oxon, UK.
- Goering, H. and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (apparatus reagents, procedures and some applications). Agriculture Handbook 379. ARS, USDA, Washington D.C.
- Gregorini, P. 2012. Diurnal grazing pattern: its physiological basis and strategic management. Anim. Prod. Sci. 52: 416-430.
- Griggs, T. C., H. F. Mac Adam, H. L. Mayland, and J. C. Burns. 2005. Non-structural carbohydrate and digestibility patterns in orchard grass swards during daily defoliation sequences initiated in evening and morning. Crop Sci. 45:1295- 1304.
- Le Du, Y. and P. Penning. 1982. Animal based techniques for estimating herbage intake. In: J. D. Leaver (Ed.). Herbage intake handbook. The British Grassland Society, 37-75.
- Maddaloni J. y L. Ferrari L. 2005. Forrajas y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. INTA. (2.ª Ed.) 520 pp
- Wen, L., R. L. Kallenbach, J. E. Williams, C. A. Roberts, P. R. Beuselinck, McGraw, R. L., and H. R. Benedict. 2002. Performance of steers grazing rhizomatous and non-rhizomatous birdsfoot trefoil in pure stand and in tall fescue mixtures. J. Anim. Sci. 80: 1970-1976.
- Yemn, E. W. and A. J. Willis. 1954. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. Biochem. J. 54: 508-514.